

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-180018

(43)Date of publication of application : 07.08.1987

(51)Int.Cl.

C21D 9/32

(21)Application number : 61-020899

(71)Applicant : YAMADA SEISAKUSHO:KK

(22)Date of filing : 31.01.1986

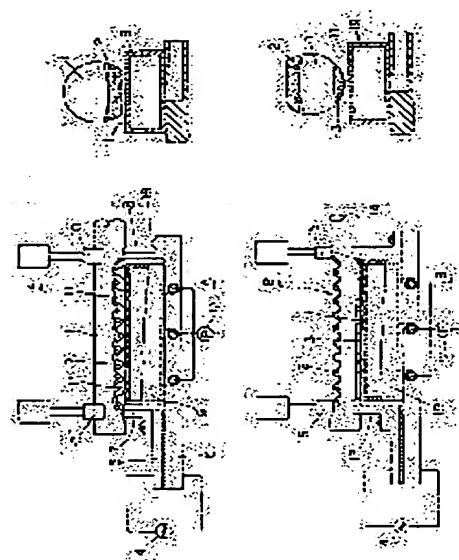
(72)Inventor : SAKAMOTO HIDEJI
ICHINOSE MASANOBU
GOKAN HIDEO
KOBASHI HARUHIKO

(54) HIGH FREQUENCY QUENCHING METHOD FOR STEERING RACK

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent local deformation of tooth part at quenching rear part of a steering rack and to facilitate the following correcting operation, by quenching tooth part and rear part in order by plane shaped induction coil at high frequency quenching tooth part and rear part having almost circular section.

CONSTITUTION: The steering rack 1 is fixed to a high frequency quenching apparatus 16 with electrodes 7, 8, etc., while parallelly setting the tooth edge surface to plane surface of an induction coil 9, tooth part is heated under a prescribed condition, then coolant liquid is sprayed to tooth part to form a tooth part quench hardened layer 2. At this time, rack part is not locally deformed and tooth part is convexly bent in axial line direction. The rack 1 is fixed with electrodes 13, 14, etc., while almost parallelly setting tooth edge surface to plane surface of an induction coil 19 having almost plane surface and opposing the coil 19 to rear part, rear part is heated under a prescribed condition, then coolant liquid is injected thereto to form a rear part quench hardened layer 3. At this time, rack tooth is not locally deformed, tooth part is concavely bent in axial line direction by heat treatment stress, the former bending of the layer 2 during quenching is regulated and correcting operation can be facilitated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-180018

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)8月7日

C 21 D 9/32

A-7047-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ステアリングラックの高周波焼入方法

⑯ 特 願 昭61-20899

⑰ 出 願 昭61(1986)1月31日

⑱ 発 明 者	坂 本	秀 二	群馬県新田郡薮塚本町大原1016-5
⑲ 発 明 者	一 瀬	正 信	桐生市新宿1-3-1
⑳ 発 明 者	後 閑	秀 夫	群馬県勢多郡粕川村膳563-2
㉑ 発 明 者	小 橋	春 彦	群馬県新田郡薮塚本町大原249-10
㉒ 出 願 人	株式会社	山田製作所	桐生市広沢町1丁目2757番地

明 細 書

1. 発明の名称 ステアリングラックの高周波焼入方法

2. 特許請求の範囲

略円形断面のステアリングラックに形成された歯部とその背面部とに高周波焼入れによる焼入硬化層を形成するステアリングラックの焼入方法において、平坦面を有する誘導コイルを、その平坦面をステアリングラック歯先面に平行に対面させて配し、該誘導コイルを流れる高周波電流により歯部を所定温度加熱し、この歯部に冷媒液を噴射して該歯部に焼入硬化層を形成する歯部焼入工程と、略平坦面を有する誘導コイルを、その略平坦面をステアリングラック歯先面に平行にステアリングラック背面部に対面させて配し、ステアリングラックの背面部を誘導コイルを流れる高周波電流により所定温度加熱し、この背面部に冷媒液を噴射して該背面部に焼入硬化層を形成する背面部焼入工程とから成ることを特徴とするステアリングラックの高周波焼入方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は自動車等車両のラックピニオン式操向装置に用いるステアリングラックの歯部と背面部に高周波焼入れにより焼入硬化層を形成するステアリングラックの焼入方法に関する。

(従来技術)

ラックピニオン式操向装置のステアリングラックは、第5図に示す如くピニオンと噛み合う複数のラック歯が形成されており、ラック歯の耐摩耗性を向上するために歯部に高周波焼入れによる歯部焼入硬化層(2)が形成されている。そして、昨今ステアリングラックの軸強度(特に耐曲げ強度)を増すために、ステアリングラックの背面部にも背面部焼入硬化層(3)を形成することが試みられている。この歯部及び背面部焼入硬化層の高周波焼入方法は、特開昭59-9124号公報に開示され第6図に示す如く、歯部は平坦な誘導コイル(17)、背面部は略半円筒形の誘導コイル(18)により高周波焼入れされて得られる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、前述の如く高周波焼入することは下記の如き欠点がある。先ず、半円筒形の誘導コイル(18)を流れる高周波電流により、ステアリングラックの略半分を均等に加熱するために、熱処理歪によるステアリングラックの曲がりが多方向に渡って生じることになる。このことは、曲がり方向によつて歯部的一部分のみが著しく変形(収縮)し、ステアリングラックとして好ましいものではない。又、矯正作業においてもステアリングラックを押圧する際に、歯面に対して横方向や斜め方向から押圧することになり、歯部に収縮部分と膨張部分とが生じて、歯部に変形を生じ易く、ビュオンとの噛み合いにおいて好ましいものではなく、矯正作業が困難なものであつた。

本発明はこれらの点に鑑みなされたもので、ステアリングラックの背面部を高周波焼入する際に、歯部に局部的に変形を生じることがなく、しかも後の矯正作業においても歯部に変形を生じることがなく、矯正作業を容易なものとするステアリ

ングラックの高周波焼入方法を提供することを目的とする。

誘導コイルにより均一に加熱されて、熱処理歪は歯部を軸線方向凸状に曲げる如く作用し、一方背面部は略平坦な誘導コイルにより背面部中央が最も熱膨張して、熱処理歪は歯部を軸線方向凹状に曲げる如く作用するので、全体としての熱処理歪は歯部と背面部との熱処理歪との相殺された差だけで、歪量は少なくなり歯部の局部的な変形がない。そして、矯正作業においては、前述の如く歯部が僅かに凸状か凹状となり、歯先面に垂直な力を加えれば良いので、歯部の変形がなく、又曲がり方向が略一定となるので矯正作業が容易となる。

〔実施例〕

本発明を直径…22(mm)、長さ600(mm)、歯谷数…28、ラック歯のモジュール…2、材質…S45C(JIS)のステアリングラックに適用した。第1図は歯部の焼入工程を示すもので、使用した高周波焼入装置(16)は、高周波電源(4)と、この高周波電源(4)に接続した導体(5)(6)と、この導体(5)(6)に接続した接触電極(7)(8)と、電極(7)(8)の間に設けた平坦な誘導コイル(9)と、

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、略円形断面のステアリングラックに形成された歯部とその背面部とに高周波焼入れによる焼入硬化層を形成するステアリングラックの焼入方法において、平坦面を有する誘導コイルを、その平坦面をステアリングラック歯先面に平行に對面させて配し、該誘導コイルを流れる高周波電流により歯部を所定温度加熱し、この歯部に冷媒液を噴射して該歯部に焼入硬化層を形成する歯部焼入工程と、略平坦面を有する誘導コイルを、その略平坦面をステアリングラック歯先面に平行にステアリングラック背面部に對面させて配し、ステアリングラックの背面部を誘導コイルを流れる高周波電流により所定温度加熱し、この背面部に冷媒液を噴射して該背面部に焼入硬化層を形成する背面部焼入工程とから成るものである。

〔作用〕

本発明は前述の如くであるから、歯部は平坦な

電極(7)(8)との間でステアリングラック(1)を挟持する保持部材(10)と、誘導コイル(9)の小孔(11)から冷媒液を噴出する冷媒供給装置(12)とから成る。先ず、ステアリングラックの歯先面と誘導コイル(9)の平坦な面とが第2図に示す如く平行になる様に、高周波焼入装置にステアリングラック(1)を接触電極(7)(8)と保持部材(10)で挟持固定して、ステアリングラック歯部を下記条件で所定温度加熱する。

周波数…100 KHz プレート電圧…13.5KV
プレート電流…5.6 A 印加時間…4.0 秒

上記条件により加熱した歯部を、冷媒液としてエチレングリコール系焼割防止剤10%水溶液を用い、この冷媒を誘導コイル(9)の小孔(11)から加熱した歯面に噴射して、歯部を4.5秒間冷却して歯部焼入硬化層を形成する。この時、歯部は均一に焼入れされるので、ラック歯は局部変形することがなく、熱処理歪は歯部が軸線方向凸状に曲がる様に生じ、曲がり量は平均2.3mmである。そして、歯部焼入硬化層を形成したステアリングラ

ツク(1)を第3図、第4図に示す如く、平坦面を有する誘導コイル(19)の平坦面と、ステアリングラック歯先面とが略平行となる様に、誘導コイル(19)をステアリングラック背面部に対面させて配し、接触電極(13)(14)と保持部材(15)とで挟持固定して、下記条件でステアリングラック(1)の背面を所定温度加熱する。

周波数…100 KHz プレート電圧…10.0 K V
プレート電流…8.4 A 印加時間…3.5 秒

上記条件で加熱したステアリングラック背面部に、誘導コイル(19)の小孔から冷媒を4.5秒間噴射して、背面部焼入硬化層を形成する。この時、背面部は第4図に示す如く背面部中央の焼入硬化層が最も深く熱膨張が大きいのので、ラック歯は局部変化する事がなく、熱処理歪は歯部が軸線方向へ凹状に曲がる様に生じるが、先に焼入れした歯部焼入硬化層により曲がり規制され、熱処理歪は第7図に示す線Dの如く発生し、平均1.6mm程度のフレ量となり、ラック歯の局部変形は見られない。そして、矯正作業に際して矢印Eの如く

ラック歯先面に垂直にステアリングラックを押圧するので、ラック歯が局部変形することがなく、しかも曲がりの方向が略一定となるので、矯正作業を著しく容易なものとする事が出来る。

本実施では、歯部、背面部の順で高周波焼入したが、その逆でも良く、いずれも歪量は小さくラック歯の局部変形は生じない。尚、焼入れ条件によつては、歯部が凹状に歪を生じることがあるが、本発明では歪量が小さく、矯正作業において多大な力を要しないので、何ら不都合を生じることがない。

(発明の効果)

本発明は前述の如くであるから、ステアリングラックの焼入方法において、歯部と背面部とに高周波焼入硬化層を形成しても、ラック歯部に局部的な変形を生じることがなく、しかも矯正作業においてもラック歯部に変形を生じることがなく、矯正作業を容易なものとする事が出来る等の効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例の歯部焼入工程を示す一部切欠正面図、第2図は第1図A-A線に沿う拡大断面図、第3図は本発明実施例の背面部焼入工程を示す一部切欠正面図、第4図は第3図B-D線に沿う拡大断面図、第5図は従来焼入方法によるステアリングラックを示し、第5図(a)は縦断面図、第5図(b)は第5図(a)C-C線に沿う断面図、第6図は高周波焼入の従来例を示す縦断面図、第7図はステアリングラックの熱処理歪の状を示す説明図である。

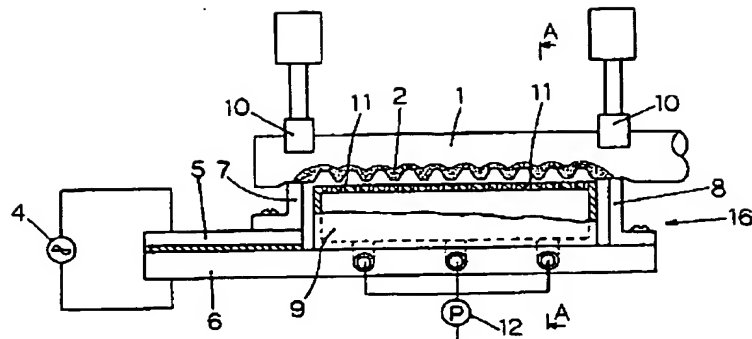
符号の説明

1…ステアリングラック 2…歯部焼入硬化層
3…背面部焼入硬化層 16…高周波焼入装置
9, 19…誘導コイル

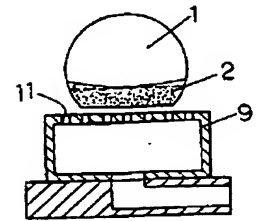
特許出願人 株式会社 山田製作所

代表者 山田 康彦

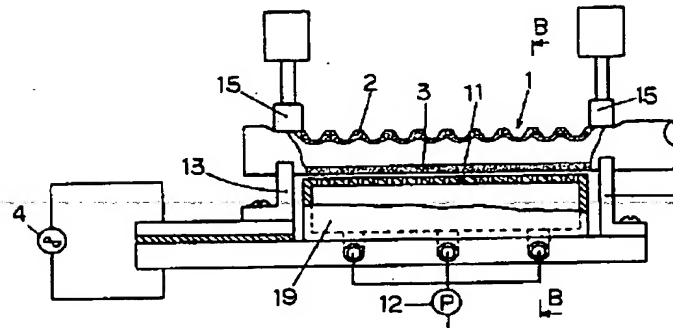




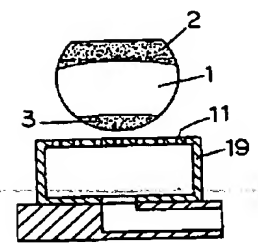
第1図



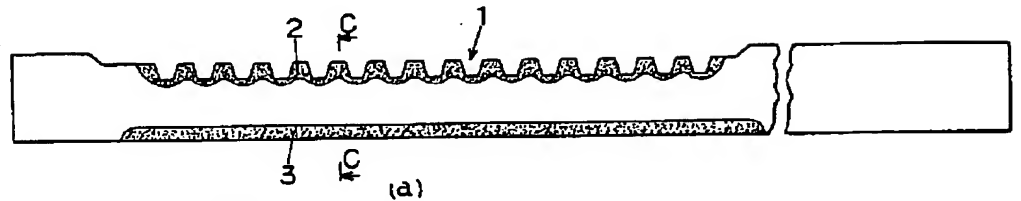
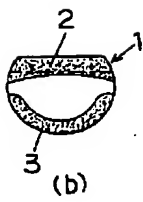
第2図



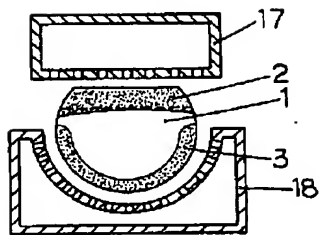
第3図



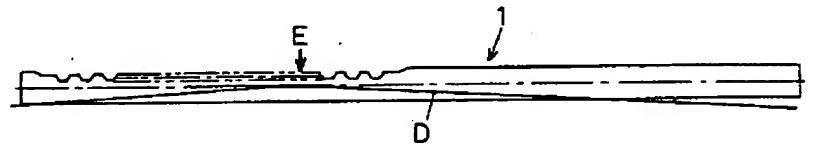
第4図



第5図



第6図



第7図